



TITLE:

芦生演習林の天然生スギ林の植生

AUTHOR(S):

荻野, 和彦; 小見山, 章; 堤, 利夫

---

CITATION:

荻野, 和彦 ...[et al]. 芦生演習林の天然生スギ林の植生. 京都大学農学部  
演習林報告 1977, 49: 53-63

ISSUE DATE:

1977-10-25

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/191639>

RIGHT:

## 芦生演習林の天然生スギ林の植生

荻野和彦・小見山 章・堤 利夫

Vegetation of natural Cryptomeria stand in Ashiu School forest

Kazuhiko OGINO, Akira KOMIYAMA and Toshio TSUTSUMI

### 要 旨

芦生演習林17林班の天然生スギ林は、斜面上部から尾根筋にかけて分布している。この林分はひろく上谷流域の尾根筋にあらわれる天然生スギ林と、種組成はほぼ同じものとみてさしつかえないが、過去に広葉樹の巻枯しによって、スギの混交歩合を高めるよう人為が加えられた形跡がある。

階層構造は高木、亜高木、低木の三層から成るが、亜高木層の発達はよくない。高木層の断面積合計は34~56 m<sup>2</sup>/haで、スギが70-88%を占める。平均樹高は18m、平均胸高直径は37cmである。平均蓄積は404.9 m<sup>3</sup>/haで、うちスギが302.2 m<sup>3</sup>/haを占める。調査対象地域のスギを含む林分13.4 haの総蓄積は5425.7 m<sup>3</sup>で、うちスギは4,049.5 m<sup>3</sup>である。亜高木層、低木層をふくめると5,934.9 m<sup>3</sup>、うちスギ4,379.1 m<sup>3</sup>であった。

更新可能な施業法としては、胸高直径40cmをめやすとして、高木層の1部を択伐するのが適当と考えられ、このとき伐採対象となるスギの蓄積量は3,120.9 m<sup>3</sup>である。

### は じ め に

芦生演習林の由良川源流にある上谷流域は、面積およそ795haで、主として針葉樹、広葉樹の混交する天然生林におおわれている。

小見山はこの地域の植生を上層木の優占種によって、ブナ林、ミズナラ林、スギ林、トチノキ・サワグルミ林、アカマツ・リョウブ・ネジキ林、その他（スギ人工林、湿原など）の6つの型に分類した。スギ林とアカマツ・リョウブ・ネジキ林は尾根沿いに、トチノキ・サワグルミ林が沢沿いに、ブナ林が斜面上部から中腹部に、ミズナラ林が斜面下部に分布している。アカマツ・リョウブ・ネジキ林とミズナラ林は、前者がスギ林と、後者はブナ林と分布域がかさなっていて、林分構造は2次林的である。スギ林およびその周辺部ではスギの混交歩合を増すために、広葉樹の巻枯しなどの作業が実施されたところがあるという。もっとも巻枯し作業の記録は不備であって、小論の対象とする17林班でも、巻枯しが実行されたという記録はない。けれども環状剥皮をうけた広樹の大径木が点在していたところである。

上谷流域は天然生林におおわれているとはいっても、人為的な作業がまったくおこなわれなかったというわけではない。古くは木地師たちの原材料採取のための伐採があったことは確実だし、演習林経営の一環をなす造林作業が続けられてきた。けれどもそれらは面積的に、内容的にみて概して小規模のものであって、大面積にわたる徹底的な植生破壊にはいたらず、上谷流域は比較

的天然生林の面影をとどめているといわれてきた。

近年、17林班の天然生スギ林の林業的開発がようやく日程にのぼり、とられるべき施業法を森林生態学的な見地から検討する必要にせまられるにいたった。小論は天然生スギ林施業にさいし、現在の植生を大規模に破壊することなく、更新の期待できる方途をさぐるため、17林班のスギ天然生林の植生調査をおこなって検討した結果について報告するものである。

調査にあたって、寺崎康正教授、山本俊明講師をはじめ芦生演習林の各位に多大のご協力を得たことを記し、深甚なる謝意を表したい。

## 1. 調査地および方法

17林班は、由良川源流の通称中山から上流、上谷右岸の北向斜面に位置し、サワ谷、ウツロ谷、キエ谷などを含む。上谷を林班界として、北および東に19、20林班、キエ谷とヤケ谷の間の支尾根を境に西に18林班、標高826.5m から中山へのびる尾根の南に16林班と接している。面積は113.94haである。今回の調査対象地域は長治谷橋から831.5mのピークに向う沢から東の部分、その面積は24.2haで、17林班全域の $\frac{1}{5}$ 強を占める。

寺崎らは芦生演習林の林力調査の一環として、空中写真の判読によって1) 樹種、2) 林冠層の構造、3) 樹冠疎密度、4) 樹高、の組合せによる林相区分を試みている。調査対象地域では、一部の狭い無立木地を除けば、だいたい樹冠の密な、樹高の高い、複層林におおわれ、針葉樹林、針広混交林、広針混交林、広葉樹林が区別できるという。調査対象地域24.2haの内訳は、針葉樹林2.8ha(11.4%)、針広混交林6.0ha(24.9%)、広針混交林4.6ha(19.2%)、広葉樹林7.4ha(30.6%)、その他3.4ha(14.0%)であった(図1参照)。

斜面面積 $30 \times 30\text{m}^2$ の調査プロット5個を、図1のように設置して、1) 階層構造、2) 樹冠投影図、3) 毎木調査(高木層、亜高木層、低木層の全立木の胸高直径、樹高の測定)、4) スギ伏条稚樹の立木本数などをそれぞれ調査した。

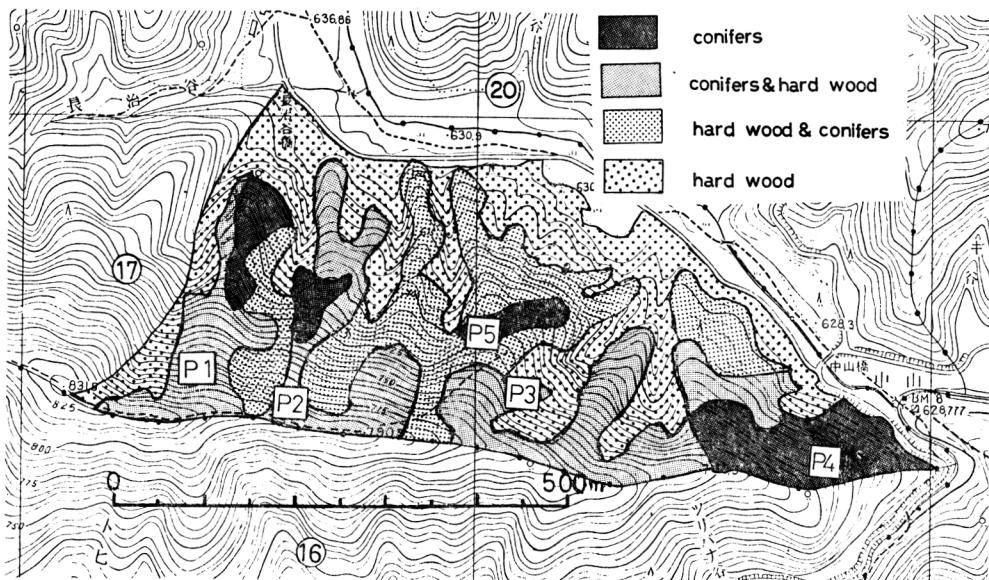


図1 調査対象地域の林相区分と調査プロットの配置  
Survey area and plots investigated

1976年6月11日に調査地の概況を踏査し、翌12日プロット1の設定と調査をおこなった。参加者は堤、荻野、玉井重信、小見山（以上森林生態学研究室）で、芦生演習林の山本俊明講師、酒井徹朗助手、石原寛一技官らの協力をえた。7月8日には、プロット2～5を調査した。参加者は堤、荻野、岩坪五郎、玉井、武田博清、小見山、中堀謙二、安藤信らのほか森林生態学実習に参加した学生らである。

## 2. 調査結果

調査結果を項目ごとにまとめると以下のとおりである。

### 2-1) 植生概要

芦生演習林の植生分布について、堤らは低地の暖帯常緑広葉樹林帯が、標高500～700mで温帯落葉広葉樹林帯と交代すると述べた。前者はウラジロガシ、後者はブナの分布限界で確認することができる。

調査対象地域では、中山のBM 8が628.777m、16林班との林班界の尾根上のピークが831.5mと記されているから（図1）、暖帯常緑広葉樹林帯から温帯落葉広葉樹林帯へ移行するところか、やや温帯落葉広葉樹林帯に入ったところといえることができる。ところが林冠を形成する上層木の優占種をみると、ブナの占める割合が低く、その分布は断続的で、ブナ林とよべるような林分はない。寺崎の林相区分による針葉樹林、針広混交林、広針混交林は斜面の上部から尾根にかけて分布する。この針葉樹を含む林分は、小見山の植生類型によればスギ林にあたる。一方、広葉樹林とされたところは沢沿いから斜面下部にあって、その一部はたしかに、トチノキ・サワグルミ林とみてさしつかえないところがあるけれども、斜面中腹部以上ではブナ林と共通する樹種がみられたりする。

今回は針葉樹を含む林分の調査に主眼をおくことにしたので、広葉樹林を含めた全域の植生類型やその分布については、別の機会に検討したい。

### 2-2) 階層構造

樹冠が林冠層の最上層部にあって、他の樹冠の庇陰下でないものを高木層（Ap層）、樹冠の一部は高木層のなかに達してはいるが、その一部または大部分は他の樹冠の庇陰下にあるものを亜高木層（As層）、樹冠の全体が他の樹冠の庇陰下にあるものを低木層（F層）として、調査プロット内の胸高直径が4.5cm以上の全立木について、それぞれの属する階層を判定した。

階層構造をあらわす一例として、プロット2のばあいを図2に示す。プロット2では、Ap層は20-25mの樹高をもつ立木よりなり、ほぼ閉鎖した林冠層を形成する。As層は10m前後の高さにあって、Ap層の形成する林冠層に達してはいるが、樹高はAp層のそれよりかなり低い。F層は7.5m以下で、樹冠がAs層に達することは稀である。

Ap層にくらべて、As層、F層の発達はあまりよくない。特にAs層は貧弱である。高木層の立木のなかの発育不良木が点在するという印象である。F層は閉鎖した林冠の下では、断続的であるが、As層よりは恒常的であるようにみえる。何らかの理由で林冠が疎開すると、F層による林冠の形成がみとめられる。

### 2-3) 樹冠投影図

樹冠投影図を描いて、樹冠の水平方向の分布のありさまをみた。やはりプロット2の例を図3に示す。個々の林木の樹幹の位置と、その番号および樹冠の地表面への投影図である。太い実線はAp層の、細い実線はAs層の、破線はF層の樹冠の形をそれぞれあらわしている。

Ap、As層がほぼ閉鎖した林冠層を形成する。この2層の立木のほとんどはスギで、斜面下部

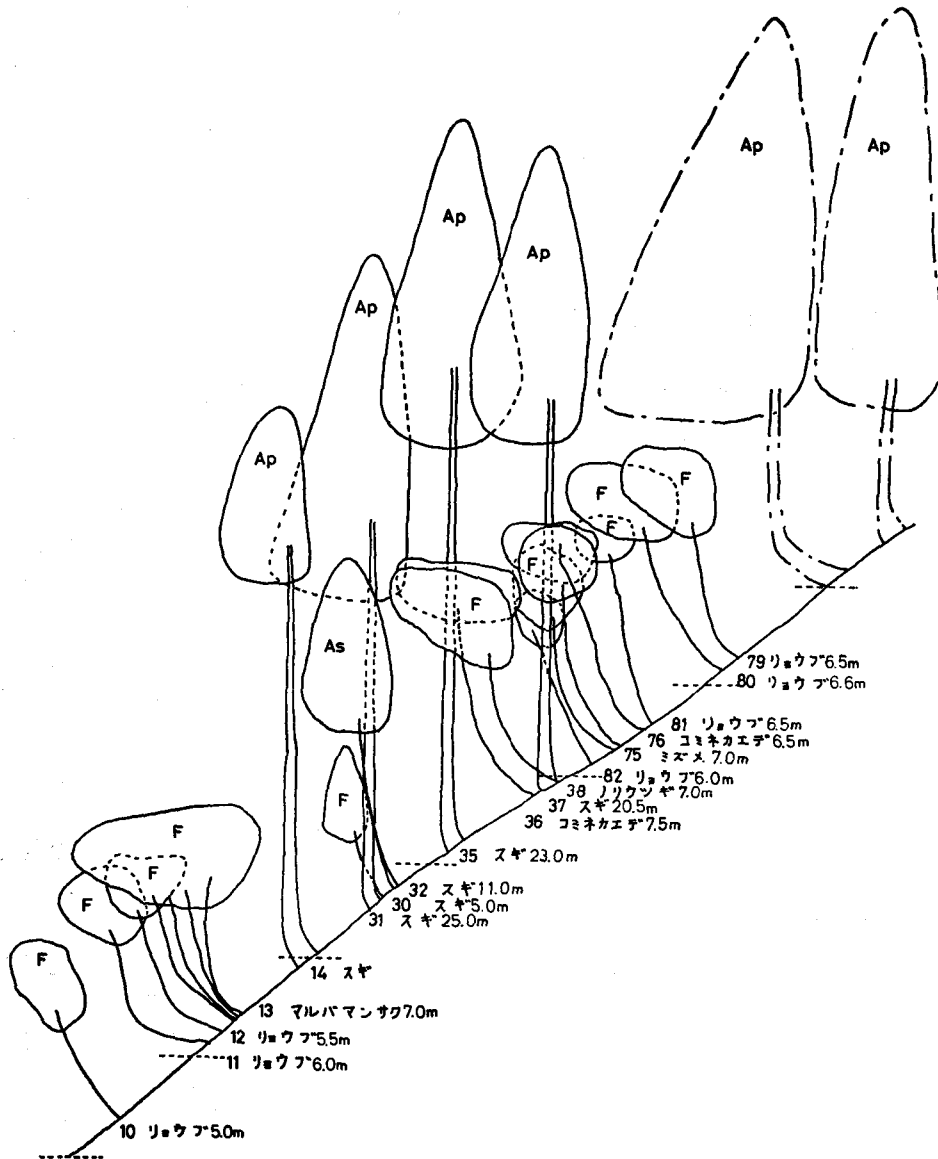


図2 林分断面図 Stand profile (Plot 2)

に向って長くのびた卵形の樹冠をもち、樹幹の位置は上部に偏っている。F層の樹冠はそれ自身では連続していない。局部的に集中して分布する。樹冠の形も斜面の下部に向って、扇状に広がるものがおおく、樹冠の位置の上方への偏りは著しい。

#### 2-4) 毎木調査結果

毎木調査は、胸高直径 4.5cm以上の立木について胸高直径と樹高の測定をおこなった。ただしプロット3ではF層の立木本数が、著るしく多いため樹種ごとの被度を目測するにとどめた。

胸高直径の測定結果から、各個体の断面積をもとめ、階層別樹種別にとりまとめたのが表1である。

Ap層の断面積合計はプロット2がやや低く、プロット3がやや高い値を示すが、他は34-56m<sup>2</sup>

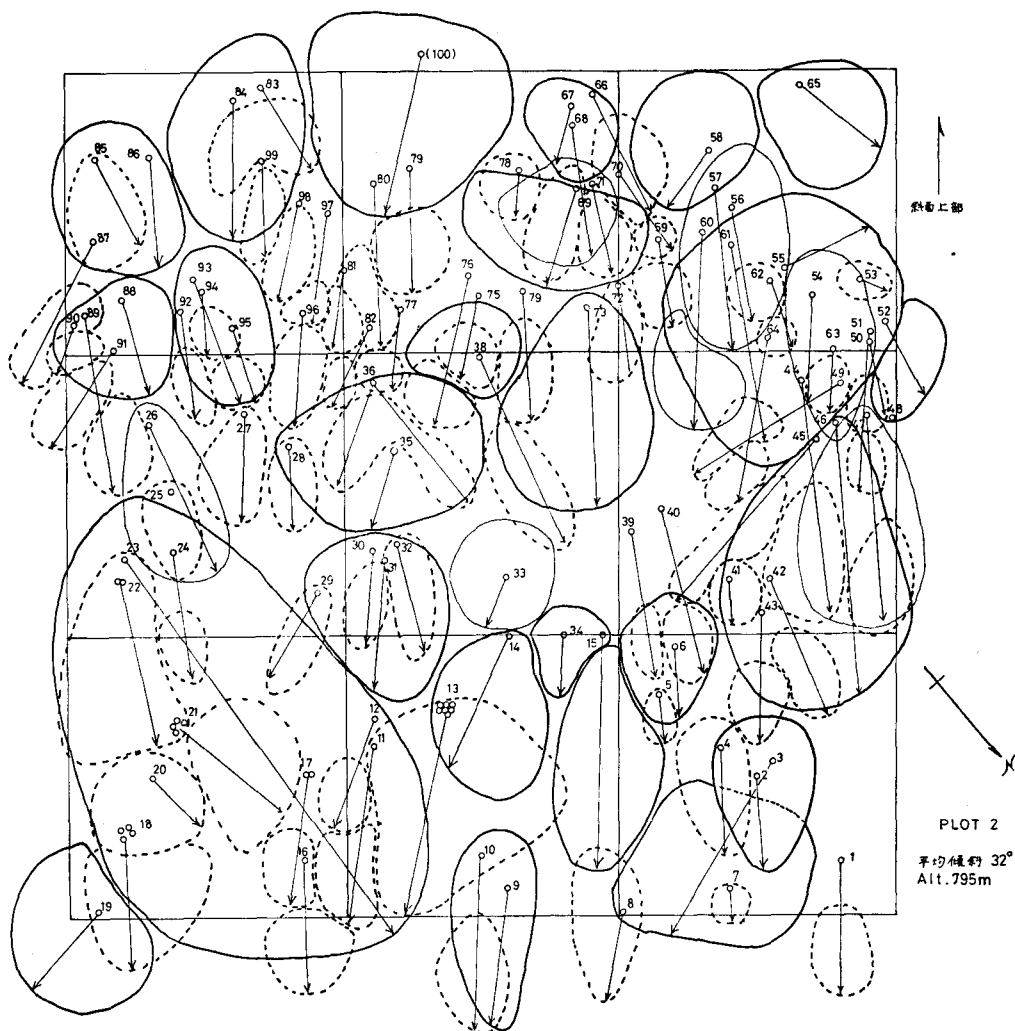


図3 樹冠投影図 Projection diagram of tree crowns (Plot 2)

/ha の範囲にある。スギの占める割合は、いずれのプロットでも 70-88% の範囲にあって、プロットごとの差はあまりはっきりしているわけではない。

寺崎らの林相区分では、プロット 1~3 は針広混交林、4~5 が針葉樹林ということになるけれども、この区分と上の断面積比の結果は対応しない。多少過大評価になるかもしれないが、以後の議論ではあえて林相区分にこだわらず、針葉樹林、針広混交林、広針混交林の 3 者は区別しないこととする。

樹種組成をみると、Ap 層は 5 プロット全体で 14 種を数えたが、スギの比率が高い。ミズナラ、ミズメなどは出現頻度が高い樹種である。クリ、コハウチワカエデなどは出現頻度は低いにもかかわらず、断面積比では注目すべき値を示す。ヤマグルマをのぞく 13 種は、As、F 層のいずれか、あるいは両方にあらわれる。

As 層には 30 種があらわれた。スギに次いでマルバマンサク、シデ類、カエデ類、ゴンゼツ、タムシバなどの断面積比が高い。ウリハダカエデ、タンナサワフタギ、ソヨゴなどは As 層にのみみられるが、他は Ap、F のいずれか又は両方の層に出現する。

表1 階層別樹種別断面積合計 (m<sup>2</sup>/ha)

プロット番号			Plot 1	Plot 2	Plot 3	Plot 4	Plot 5
調査年月日			1976.6.12	1976.7.8	1976.7.8	1976.7.8	1976.7.8
面積(斜面)			30×30m <sup>2</sup>	30×30m <sup>2</sup>	30×30m <sup>2</sup>	30×30m <sup>2</sup>	30×30m <sup>2</sup>
傾斜			34°	32°	28°	24°	40°
水平面積			746.1m <sup>2</sup>	763.2m <sup>2</sup>	794.7m <sup>2</sup>	822.6m <sup>2</sup>	689.4m <sup>2</sup>
標高			775m	795m	740m	685m	720m
林相			針広	針広	針広	針	針
Ap 層	スギ	ギ	m <sup>2</sup> 35.63 74.1%	m <sup>2</sup> 29.71 88.2%	m <sup>2</sup> 41.98 75.3%	m <sup>2</sup> 27.30 69.4%	m <sup>2</sup> 43.14 87.2%
	ミズナラ	ラ	7.52 15.6	0.77 2.3	5.97 10.7	2.93 7.4	— —
	ミズメ	メ	4.90 10.2	2.71 8.0	— —	1.92 4.9	5.76 11.6
	コハウチワカエデ	エデ	— —	— —	4.70 8.4	0.55 1.4	— —
	クマノリ	リ	— —	— —	— —	3.64 9.2	— —
	ヤマグルマ	マ	— —	— —	— —	1.56 4.0	— —
	その他		なし 0	1種 0.51 1.5	3種 3.10 5.6	3種 1.45 3.6	1種 0.55 1.1
	小計		48.05 100	33.71 100	55.76 100	39.35 100	49.45 100
As 層	スギ	ギ	m <sup>2</sup> 6.85 86.5%	m <sup>2</sup> 1.60 75.8%	m <sup>2</sup> 2.46 36.9%	m <sup>2</sup> 2.62 75.7%	m <sup>2</sup> 7.61 53.8%
	カエデ類	類	0.50 6.3	— —	0.18 2.7	0.02 0.7	1.93 13.7
	シデ類	類	— —	— —	— —	— —	2.91 20.2
	マルバマンサク	サク	— —	0.20 9.3	1.59 23.8	0.13 3.9	— —
	ゴンゼツ	ツ	0.07 0.8	— —	0.26 4.0	— —	0.78 5.5
	タムシバ	バ	— —	— —	0.57 8.5	0.21 6.0	— —
	その他		4種 0.51 6.4	2種 0.31 14.9	13種 1.61 24.2	6種 0.48 13.9	3種 0.96 6.7
	小計		7.93 100	2.11 100	6.67 100	3.46 100	14.19 100
F 層	スギ	ギ	m <sup>2</sup> 1.45 48.4%	m <sup>2</sup> 2.92 54.4%	%* 8.9	m <sup>2</sup> 0.52 31.4%	m <sup>2</sup> 1.81 33.5%
	マルバマンサク	サク	0.34 11.2	0.05 1.0	8.2	0.24 14.6	— —
	タムシバ	バ	0.09 3.1	0.26 4.9	5.9	0.05 2.9	— —
	リョウブ	ブ	0.24 8.1	0.92 17.1	12.1	0.26 15.3	0.09 1.6
	ノリウツギ	ギ	0.15 4.9	0.33 6.1	2.0	0.05 2.9	— —
	その他		12種 0.72 24.3	4種 0.89 16.5	48.6	8種 0.55 32.9	18種 3.51 64.9
	小計		2.99 100	5.37 100		1.67 100	5.41 100
合計			58.97	41.19	62.43	44.48	69.05

\* 被度であらわす

F層には33種が数えられた。ここでもスギの断面積比が最も高く、リョウブ、マルバマンサク、ノリウツギ、タムシバなどの出現頻度が高い。ネジキ、サワフタギ、オオカメノキ、カナクギノキ、アズキナシ、ハクウンボク、ウスギヨウラクなどは他の層にはみられない。

Ap層の平均樹高は18-19m、As層では6-11mである。スギの平均樹高はそれぞれのプロットで、それぞれの層の平均樹高より高い値を示す。

Ap層の平均胸高直径は、プロット4でやや小さく28.4cmであったが、他は38~47cmであった。プロット4でもスギだけをみると34cm弱で、他のプロットの39-45cmと較べてさほど見劣りはしない。スギの樹高および胸高直径の頻度分布を、図4および図5に示す。各階層ごとのも

のとあわせて、全層についてのものを示した。縦軸は5プロットに出現した立木本数をとっている。Ap層は樹高7mから29m、胸高直径14cmから78cmの幅があり総数102本、As層は2mから17m、4cmから36cmの範囲にあり、74本、F層は2mから12m、2cmから24cm、82本である。それぞれの層を形成する個体の最大値と最小値の幅はかなり大きいけれども、出現頻度の高いところに注目すると、Ap層では胸高直径が46cm、As層では36cm付近にモードがある。

毎木調査による胸高直径の測定値に、柴田信男の調整した芦生演習林立木材積表を適用して幹材積を算出した。柴田の材積表は広葉樹について著るしい過大値を与えるという指摘がなされて、和田らは、芦生演習林針葉樹広葉樹立木

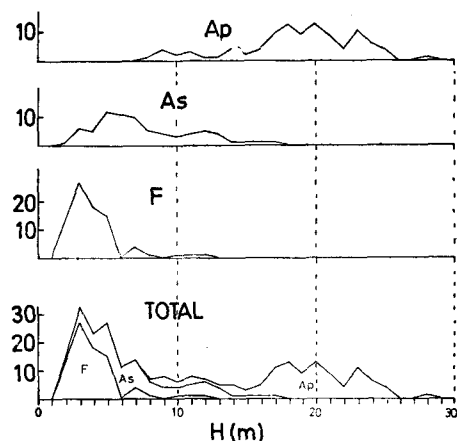


図4 樹高頻度分布(スギ)  
Frequency distribution of tree height  
(Cryptomeria)

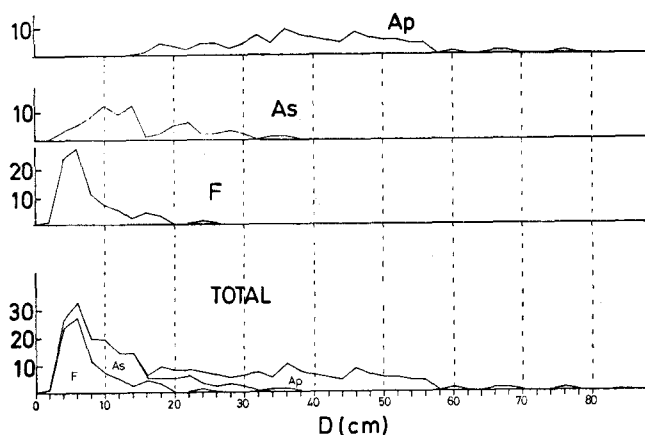


図5 胸高直径頻度分布(スギ)  
Frequency distribution of DBH (Cryptomeria)

材積表を調整しなおしている(1. IV, '77)。和田らの材積表によった計算結果と、先の柴田の材積表によったものを比較すると、広葉樹については著るしく大きい値を与えているが、針葉樹ではほとんど差がないといってもよいくらいである。たとえばプロット2のばあい、柴田の材積表によって計算したAp層のスギの蓄積量は272.4m<sup>3</sup>/ha、広葉樹は39.6m<sup>3</sup>/haであった。和田らの材積表によると、ス

表2 階層別蓄積量(m<sup>3</sup>/ha)

		Plot 1		Plot 2		Plot 3		Plot 4		Plot 5		平均		総蓄積
		m <sup>3</sup> /ha	%	m <sup>3</sup> /ha	%	m <sup>3</sup> /ha	%	m <sup>3</sup> /ha	%	m <sup>3</sup> /ha	%	m <sup>3</sup> /ha	%	m <sup>3</sup>
Ap層	スギ	309.8	68.6	272.4	87.3	307.4	67.3	247.5	68.7	387.7	85.5	302.2	74.6	4049.5
	広葉樹	142.1	31.4	39.6	12.7	149.1	32.7	112.5	31.3	65.8	14.5	102.7	25.4	1376.2
	小計	451.9	100	312.0	100	456.5	100	360.0	100	453.5	100	404.9	100	5425.7
As層	スギ	41.6	70.7	11.4	79.5	10.6	65.8	11.8	86.0	52.1	54.3	24.6	64.7	329.6
	広葉樹	17.2	29.3	3.0	20.5	5.5	34.2	7.4	14.0	43.8	45.7	13.4	35.3	179.6
	小計	58.8	100	14.4	100	16.1	100	13.7	100	95.9	100	38.0	100	509.2
全層	スギ	351.4	68.8	283.8	86.9	318.0	67.3	259.3	69.4	439.8	80.1	326.8	73.8	4379.1
	広葉樹	159.3	31.2	42.6	13.1	154.6	32.7	114.4	30.6	109.6	19.9	116.1	26.2	1555.8
	合計	510.7	100	326.4	100	472.6	100	373.7	100	549.4	100	442.9	100	5934.9



ギ 285.0m<sup>3</sup>/ha, 広葉樹 26.4m<sup>3</sup>/haであった。スギの蓄積は前者が後者より小さく, 広葉樹は逆に後者が小さくなる。全立木に占める広葉樹の割合が小さいために, 総蓄積では柴田によったばあい 312.0m<sup>3</sup>/ha, 和田らによったばあい 311.5m<sup>3</sup>/haとほとんど一致した値を示す。表 2 に柴田の材積表によって計算した階層別の蓄積量をスギと広葉樹にわけて示した。

スギの蓄積量をみると, Ap 層で 250~390m<sup>3</sup>/ha で, 全プロットの平均値は 302.2m<sup>3</sup>/ha である。As 層では 24.6m<sup>3</sup>/ha であるから, 蓄積量のほとんどを Ap 層が占めていることがわかる。調査対象地域 24.2ha のうち, 寺崎らの林相区分で広葉樹林とされたところを除いた 13.4ha に上の値を乗ずると, Ap 層のスギ蓄積量は 4,049.5m<sup>3</sup>, As 層では 329.6m<sup>3</sup>, 合計 4,379.1m<sup>3</sup> ということになる。寺崎らの林相区分で広針混交林とされた 4.6ha に, 針葉樹林, 針広混交林でえた平均蓄積量を乗ずるのは, 多少の疑問がないわけではない。上の値はいくらか過大評価気味であるかもしれないとしても, 林内での観察によれば, 針広混交林と広針混交林の区別はさほどはっきりしているわけではないから, 著しく過大であるとはいえないであろう。

#### 2-5) スギ稚樹の立木本数

胸高直径 4.5cm 以下のものは, 毎木調査の測定対象からは除外されている。これらは F 層とときには連続して, ときには不連続に地床をおおう階層を形成している。この階層は被度も小さく, あまり発達した層とはいえないが, 多数のスギ稚樹を含んでいるため, 造林学的には無視するわけにはいかない。

スギ稚樹を実生, 伏条にわけ, 地上高 1 m 以上と以下のそれぞれについて本数を数えた結果を表 3 に示す。スギ稚樹は多かれ少なかれ, 斜面に沿って匍匐しているのので, 実生, 伏条の区別を外形から判断するのはかなり難しい。いちおう長く匍匐するものを伏条, 根元まがりはあるが著しく長く匍匐するとはいえぬものを実生として数えた。表 3 の数値は必ずしも正確とはいいがたいとしても, およその傾向をうかがうことはできよう。

プロットごとのバラツキが大きい, いずれのプロットでも伏条が, 実生をかなり上まわっている。伏条は局部的に集中して生ずることも, バラツキを大きくしている原因のひとつにあげられよう。

表 3 スギ稚樹立木本数 (本/ha)

		Plot 1		Plot 2		Plot 3		Plot 4		Plot 5		平均	
		本/ha	%	本/ha	%	本/ha	%	本/ha	%	本/ha	%	本/ha	%
伏条	1 m 以上	536.0	20.2	694.3	41.7	743.4	35.8	475.8	26.4	217.5	26.8	539.7	29.7
	1 m 以下	2103.8	79.3	759.8	45.7	1146.6	55.2	902.8	50.0	594.5	73.2	1103.0	60.7
	小 計	2639.8	99.5	1454.1	87.4	1890.0	90.9	1378.6	76.4	812.0	100	1642.7	90.3
実生	1 m 以上	0	0.0	0	0.0	0	0.0	12.2	0.6	0	0.0	2.6	0.1
	1 m 以下	13.4	0.5	209.6	12.6	189	9.1	414.8	23.0	0	0.0	172.9	9.5
	小 計	13.4	0.5	209.6	12.6	189	9.1	427.0	23.6	0	0.0	175.5	9.7
合 計		2653.2	100	1663.7	100	2079.0	100	1850.6	100	812	100	1818.3	100

### 3. 考 察

#### 3-1) 植生型と林相区分

寺崎らは調査対象地域の林相を, 航空写真の判読によって, 針葉樹林, 針広混交林, 広針混交林, 広葉樹林の 4 つに区分した。針葉樹を含む前 3 者は種組成でみると, 小見山の植生型のスギ

林にあたる。プロット調査は針葉樹林と針広混交林でおこなわれたが、結果は林相区分と一致したものであるとはいえない。林相区分のさいにとられた方法と、毎木調査とが異なるためであろうか。

とまれ、調査プロットをおいたスギ林の種組成を検討してみると、尾根筋近くに配置したプロット1～4の調査結果は、互いによく似たものであることを示した。Ap層ではスギのほか、ミズナラ、ミズメの断面積比が高く、As層ではタムシバ、マルバマンサクが、F層ではマルバマンサク、リョウブなどが高い比をもつ。これに対して、斜面中腹におかれたプロット5は、As層、F層の種組成にややちがいがあって、アカシデ、イヌシデ、クマシデ、ホソバアオダモ、ゴンゼツなどが高い比を占める。

ブナ林がみつめられない理由はあきらかでないが、斜面勾配が急であること、冬期にかなりの積雪をみることなどのほかに、広葉樹の巻枯しがおこなわれたことも考えられる。巻枯しがおこなわれたという、はっきりした記録はないけれども、昭和20年代から30年代にかけて、この地域には点点と広葉樹の立枯れがみられたという記憶をもつものが少くない。プロット5のAs層、F層の種組成にはブナ林と共通するものもかなり含まれていることからみても、スギの混交歩合を高めるための作業によって、人為的に誘導された可能性をうかがわせるのである。

### 3-2) スギ伏条稚樹の形態的特性

毎木調査でえたすべての立木の樹高と胸高直径の比(形状比)を縦軸に、胸高直径を横軸にとってプロットしてみると、図6(a)のようになる。枕谷のスギ造林地での調査結果を同様にプロットしたのが、図6(b)である。

かなりバラツキが大きいけれども、全体として胸高直径が大きくなれば、形状比が小さくなる傾向にある。樹種ごとに比較すると、胸高直径が30 cmより大きい範囲ではスギの形状比が広葉

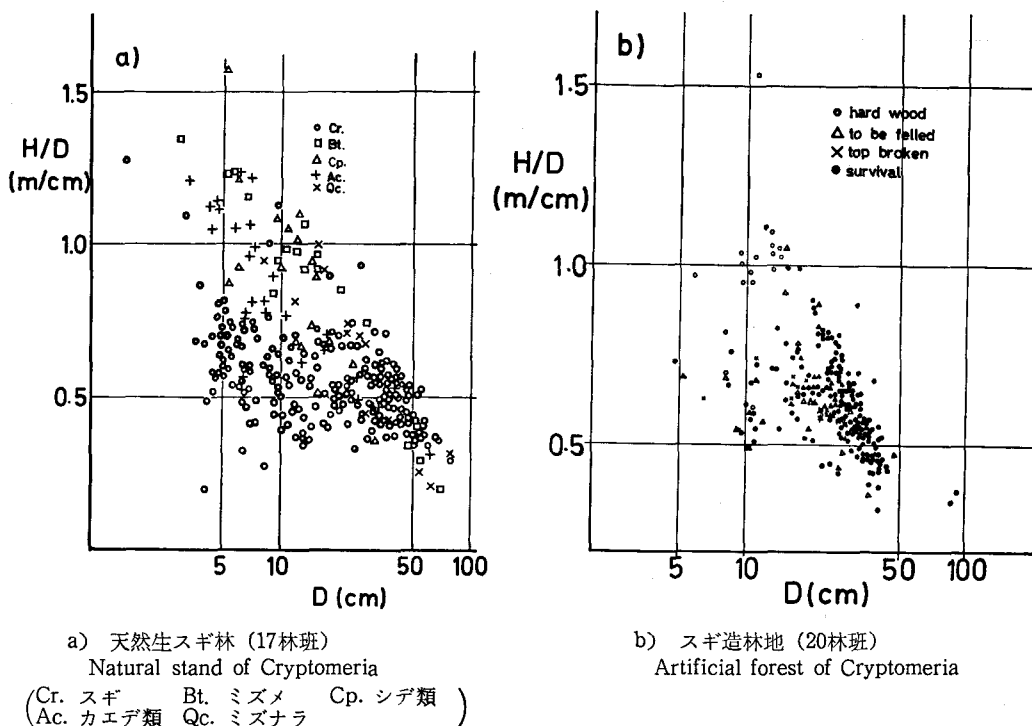


図6 形状比と胸高直径の関係 Relationship between H/D and D

樹類よりも、相対的に大きく、小さいところでは、逆に広葉樹類がスギより大きい。胸高直径が5cm付近でみると、形状比はおおまかにみて、ミズメ、カエデ類、ミズナラ、シデ類、スギの順になっている。

胸高直径30cmというのは、図5でみるとスギのばあい、Ap層がAs層と交代するあたりである。つまりこの図から、Ap層のスギは樹幹が細長であるのに対し、As、F両層では相対的に梢殺であるといえる。図6(b)にみるように、造林地では極端に胸高直径の小さい個体、下層木が少いため、(a)のような点の分布のしかたはみられない。

形状比と胸高直径の関係を、胸高直径の小さい方から大きい方へたどると、広葉樹類に比べると、スギのばあいはあきらかに30cm付近で、不連続な曲線を描かねばならないように見える。広葉樹類についても、多かれ少なかれ、下層の個体と上層の個体の示す形状比の変化は不連続ではあるが、スギのばあいほど著しくはない。

形状比と胸高直径の関係が、スギのばあい上層と下層で著しく異なるということは、注目しなければならない。上層のものと異った林内環境にあって、特殊な生活を強いられた結果、下層の稚樹群が上層木と異った形態をもつにいたったためであろうと思われる。

柴田は天然生スギの被圧下にあるスギ稚樹を、撫育作業によって被圧から解放してやると、生長が回復すると述べているけれども、上層木と著しく形態の異なる下層稚樹群に被圧解放の効果をただちに期待しうるかどうかが、慎重でなければならないだろう。四手井<sup>8)</sup>らはスギの伏条稚樹が上層木の疎開によって、生長を回復するためには、疎開のときまでにすくなくとも樹高2mに達していなければならないと推定している。スギが伏条するとき、一般に最初は根系の発達が不良で、地表面の有機物堆積層に水平的に浅く拡がることが多い。無機質土壤層に支持根をしっかりとろすまでには、かなりの年月を要する。伏条後間もないものは伐採によって、被圧からの解放の効果よりも乾燥の影響をうけ、生育阻害をおこすとみておかねばならないだろう。

### 3-3) スギを対象とする施業法について

調査対象地域24.2haのうち、スギを含む林分は13.4haである。この地域のスギを対象とする施業法はどのようなものであるべきなのだろうか。

Ap層はほぼ閉鎖した林冠層を形成してはいるが、ところどころに風害、雪害などと思われる倒壊、折損がみられる。これらの被害の発生をとめることができない以上、林冠層の疎開が適度に保たれるようコントロールし、林床を整理し、稚樹の成立を促しながら、常に林冠層が閉鎖に向かうよう配慮した施業がなされるべきであろう。

既にみたように、この地域は斜面勾配が急であること、小沢、支尾根が入りこんで複雑な地形を示すこと、冬期の積雪量がかなりの深さ達することなどからみて、皆伐一斉造林は、更新困難に陥ることが予想され、とるべき方策ではない。

Ap層はおおよそ250~300本/haの立木本数をもっており、As層はプロット2が極端に少いけれども、他は150~250本/haの範囲にあった。Ap、As両層の立木本数を単純に比較するとAp層の立木本数がAs層よりやや多い。仮にAp層を全部除去し、As層が残されたとするれば、現在の程度の植被を回復させるには、現存のAs層の立木本数では、やや不足気味となるとみなければならない。As層を占める個体は林冠層における被圧木的な存在で、必ずしも健全な個体ばかりであるとはいえない。伐採支障木となるものも出るであろう。更に下層のF層のスギ伏条稚樹も、林冠層の疎開によって急速な生長を始めると期待するのはむりがあるとみたほうが無難である。したがって適当と考えられる施業法は、Ap層をぬき伐りする択伐であると考ええる。

図5にみたとおり、Ap層のスギの胸高直径は46cm付近にひとつのモードとして、44cmに谷をもつような頻度分布をする。As層の胸高直径の上限が36cmであるから、これらの点を考慮

して、選木の規準は胸高直径 40cm をめやすとして、それ以上の径級のものを伐採の対象とするのがよいのではなからうか。

実際の選木に際しては、残存するものの樹冠の配置状況を勘案して、極端な集中や疎開を避けなければならない。図 2 や図 3 でもみたとおり、Ap 層にくらべて As 層はかなり集中的な分布をしていることから、樹冠の適正な配置を考えて、整理することも必要である。

仮に胸高直径 40cm をめやすとした施業を採用するとすれば、期待できる立木材積がどれほどになるかを試算すると、表 4 に示すとおり、調査対象地域で 3,120.9m<sup>3</sup> ということになる。

表 4 胸高直径 40cm 以上のスギ立木蓄積および本数

プロット番号	Plot 1	Plot 2	Plot 3	Plot 4	Plot 5	平 均	全林分
蓄積 m <sup>3</sup> /ha	267.9	177.8	235.7	171.4	311.7	232.9	3,120.9
本数 本/ha	161	105	101	122	189	136	1,815

## 引 用 文 献

- 1) 小見山 章 未発表
- 2) 寺崎康正ら編：芦生演習林林況調査に関する資料集 ゼロックスコピー
- 3) 寺崎康正ら：芦生演習林林力調査 未発表
- 4) 「天然林の生態」研究グループ：京都大学芦生演習林における天然生林の植生について 京大演報 43 号33—52 昭47
- 5) 柴田信男：芦生演習林立木材積表
- 6) 和田茂彦ら：芦生演習林針葉樹広葉樹立木材積表
- 7) 柴田信男：芦生演習林スギ天然林の施業計画に関する基礎資料（第V報）京大演報 29号 94—111 昭35
- 8) 四手井綱英ら：京都大学芦生演習林におけるスギ伏条性稚樹について 京大演報 27号 20—31 昭33

## Résumé

Natural cryptomeria stand in 17th compartment of Ashiu school forest is distributed over the upper part of the slope and the top of the ridges. Floristic composition of the stand reveals that the stand forms a part of the cryptomeria stand which is extended over the wider area of Kamitani region. However, ringing to the hardwood trees was obviously performed in the past, though no documents available.

Stratification is made up of arboreal prominent, arboreal subprominent and frutescent layers. The arboreal subprominent layer develops less distinctly. Basal area ranges from 34 to 56 m<sup>2</sup>/ha of which cryptomeria shares 70 to 88%. Tree height averages to 18 m, DBH to 37 cm. Standing stocks are estimated to be 404.9 m<sup>3</sup>/ha of which cryptomeria is 302.2 m<sup>3</sup>/ha.

Cryptomeria bearing stand covers 13.4 ha in survey area. Total standing stocks amount to 5425.7 m<sup>3</sup> (of which cryptomeria 4049.5 m<sup>3</sup>). Including those of arboreal subprominent and frutescent layers, the standing stocks total 5934.9 m<sup>3</sup> (cryptomeria 4379.1 m<sup>3</sup>).

Recommended working plan to be adopted in those stand is selection cutting with the diameter limit at 40 cm.